

(51)

Int. Cl. 2:

C 09 J 3-16

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 46 658 A1

(11)

Offenlegungsschrift 24 46 658

(21)

Aktenzeichen:

P 24 46 658.8-43

(22)

Anmeldetag:

30. 9. 74

(43)

Offenlegungstag:

17. 4. 75

(30)

Unionspriorität:

(29) (30) (31)

 5. 10. 73 Japan 111448-73
 24. 10. 73 Japan 119004-73

5. 10. 73 Japan 111450-73

(54)

Bezeichnung:

Organisches Adhäsiv sowie Verbindungsverfahren und Vorrichtung unter Verwendung desselben

(71)

Anmelder:

Hitachi, Ltd., Tokio

(74)

Vertreter:

Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

(72)

Erfinder:

Aoki, Keiichi; Matsuyama, Shigeru; Mobará; Zama, Hideo, Yokohama; Kanazaki, Mikio; Koyama, Masaharu; Mobará; Sasaki, Ken, Hitachi (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

P. 24 46 658 A1

Patentamt
München
8 München 1. St. 1. 1974

2446658

81-23.252P

30. 9. 1974

H I T A C H I , L T D . , T o k i o (J a p a n)

Organisches Adhäsiv sowie Verbindungsverfahren
und Vorrichtung unter Verwendung desselben

Die Erfindung bezieht sich auf ein organisches Adhäsionsmittel, das ein festes Aneinanderhaften zweier Teile zu ihrer Verbesserung ermöglicht, sowie auf ein Verbindungsverfahren unter Verwendung des Adhäsionsmittels.

Zur Verbindung von Leitern verwendet man üblicherweise Verfahren wie beispielsweise Schweißen und Löten, bei denen anorganische Materialien verwendet werden, sowie ein Verfahren, bei dem ein organisches Material wie etwa ein organisches leitendes Adhäsiv Verwendung findet. Das organische leitende Adhäsiv besteht aus einem organischen Harz wie etwa einem Epoxiharz, das beispielsweise mit Gold-, Silber-, Kupfer- oder Kohlepulver dispergiert ist und außerdem einen Härter wie etwa ein Aminharz als

81-(A346-03)-SFBk

Additiv enthält. Das organische leitende Adhäsiv bindet Leiter wie etwa Metallstücke mechanisch und elektrisch durch Wärmehärtung. Derartige Adhäsive besitzen einen weiten Anwendungsbereich wie etwa bei der Adhäsion bzw. Verbindung zwischen elektrischen Zuführungen und Elektroden verschiedener Anzeigevorrichtungen wie etwa Gasentladungs- und Flüssigkristallanzeigevorrichtungen und der Adhäsion bzw. Verbindung zwischen anderen elektrischen Komponenten. Aufgrund der mikroskopischen Eigenschaften des organischen Materials wie etwa des darin enthaltenen Epoxyharzes besitzen derartige Adhäsive jedoch den Nachteil, daß sich das Haftvermögen oder die Leitfähigkeit beim gebundenen Teil bei der Verwendung bei hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit der umgebenden Atmosphäre oder bei Verwendung über längere Zeit sogar bei niedriger Temperatur und niedriger Umgebungsfuchtigkeit verschlechtern. Diese Eigenschaft der Adhäsive ist infolgedessen für die elektrischen Eigenschaften nachteilig.

Zur Vermeidung der Hygroskopizität des im Adhäsiv enthaltenen organischen Harzes wurde allgemein ein feuchtigkeitsbeständiges Agens wie etwa ein Phenolharz beim Adhäsiv verwendet. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, daß Anzeigevorrichtungen und elektrische Komponenten aufgrund des durch die Herstellung, Anwendung und Wärmehärtung der Farbe bzw. Beschichtung komplizierten und zeitaufwendigen Herstellungsverfahrens teuer sind.

Das oben genannte gilt in gleicher Weise auch für organische Adhäsive für die Verbindung von Isolatoren oder Verbindung eines Isolators und eines Leiters.

Der Erfindung liegt entsprechend die Aufgabe zugrunde,

ein organisches Adhäsionsmittel anzugeben, das weder das Haftvermögen noch die Leitfähigkeit gebundener Teile sowohl bei hohen Temperaturen und hoher Feuchtigkeit der umgebenden Atmosphäre als auch bei Langzeitverwendung verschlechtert. Dabei soll ein Bindungsverfahren unter Verwendung des Adhäsionsmittels angegeben werden, mit dem es möglich ist, die Zuverlässigkeit verschiedener Anzeigeanordnungen und elektrischer Komponenten zu verbessern und dabei die Kosten zu senken.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein organisches Adhäsionsmittel gelöst, das ein organisches Adhäsiv enthält, wobei das organische Adhäsionsmaterial des weiteren eine Verbindungs- bzw. Kupplungssubstanz enthält, die zu einer Bindung sowohl mit dem anorganischen als auch mit dem organischen Material in der Lage ist. Außerdem wird ein Verfahren zur Teilverbindung zweier zu verbindender Teile mit einem organischen Adhäsionsmittel angegeben, das ein organisches Adhäsiv enthält, wobei das organische Adhäsionsmittel noch eine zur Verbindung mit einem anorganischen und einem organischen Material befähigte Verbindungs- bzw. Kupplungssubstanz enthält.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1a, 1b und 1c: graphische Darstellung des Zusammenhangs zwischen Dehn- bzw. Zugfestigkeit, der Verschlechterungsrate der Leitfähigkeit bzw. der Trennrate und der zugesetzten Menge an Silan-Kupplungssubstanz;

Fig. 2 und 3: Anzeigeanordnungen unter Verwendung des erfindungsgemäßen organischen leitenden Adhäsionsmittels;

Fig. 4: schematische Darstellung einer Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung nach dem Stand

der Technik sowie
Fig. 5 und 6: schematische Darstellungen von
Flüssigkristall-Anzeigevorrichtungen unter
Verwendung des erfindungsgemäßen organischen
Adhäsionsmittels.

Wie bereits genannt, besteht das charakteristische Merkmal der Erfindung darin, daß das organische Adhäsionsmittel zusätzlich zum organischen Adhäsiv eine Kupplungssubstanz enthält.

Bei den experimentellen Untersuchungen der Erfinder war festgestellt worden, daß sich Haftvermögen und Leitfähigkeit eines durch Mischen von Metallpulvern in ein synthetisches Harz wie etwa ein Epoxyharz oder Silikonharz hergestellten gewöhnlichen organischen leitenden Adhäsionsmittels kaum verschlechtern, wenn eine entsprechende Menge einer Kupplungssubstanz wie etwa einer Silan-Kupplungssubstanz zugesetzt wird.

Verschiedene Mengen des als Silan-Kupplungssubstanz bekannten γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan werden beispielsweise zu einem üblichen organischen leitenden Silber-Epoxyharz-Adhäsiv zugegeben. Eisen-Nickel-Drähte von 0,05 mm Dicke werden unter Verwendung dieser Adhäsive mit nickelplattierten Oberflächen verbunden und einem Temperatur-Feuchtigkeits-Wiederholungstest zwischen -20 °C und 80 °C in einer Atmosphäre von 90 % Feuchtigkeit unterworfen. Das bei diesem Versuch angewandte organische leitende Adhäsiv enthielt 100 Gew.-Teile eines üblichen Silber-Epoxy-Adhäsivs und 0,6 Gew.-Teile eines üblichen Aminhärters. Das Verhältnis des Aminhärters zum Silber-Epoxy-Adhäsiv betrug entsprechend 0,6 : 100.

Die Figuren 1a und 1b zeigen die Dehn- bzw. Zugfestigkeit sowie die Verschlechterungsrate der Leitfähigkeit nach -20°C - bis $+80^{\circ}\text{C}$ -Wiederholungstests nach vierzigmaliger Wiederholung bei einer Umgebungsfeuchtigkeit von 90 %, während Fig. 1c die auftretende Trennrate nach 40 und 80 Wiederholungstests unter denselben Bedingungen wie oben darstellt. Die Abszissen der drei Figuren stellen Gewichtsteile an zu 100 Gew.-Teilen serienmäßigen Silber-Epoxyadhäsivs zugesetzter Silan-Kupplungssubstanz dar. Aus den dargestellten Daten geht hervor, daß ohne Zusatz der Silan-Kupplungssubstanz zum Adhäsiv nicht nur eine Reduzierung der Zugfestigkeit und eine Steigerung der Verschlechterungsrate der Leitfähigkeit vorliegt, sondern auch, daß die mit dem leitenden Adhäsiv beabsichtigte elektrische Verbindung nicht hergestellt werden kann, d. h. daß Unterbrechung bzw. Trennung auftritt. Im Gegensatz dazu tritt keinerlei Unterbrechung bzw. Trennung auf, wenn 0,5 - 4,0 Gew.-Teile Silan-Kupplungssubstanz zu 100 Gew.-Teilen Adhäsiv zugesetzt werden. Vom Standpunkt des Adhäsionsvermögens und der Stabilität der Leitfähigkeit ist indessen ein Zusatz von 0,5 - 3,0 Gew.-Teilen Silan-Kupplungssubstanz praktischer.

Als Ursache für den oben erwähnten Einfluß des Zumischens der Silan-Kupplungssubstanz zum organischen leitenden Adhäsiv ist anzunehmen, daß die Methoxy-, Alkoxy- und Silanolgruppen in der Silan-Kupplungssubstanz mit dem anorganischen Material durch Hydrolyse und Kondensation von Silanol und Aluminol im anorganischen Material und Feuchtigkeit auf dem anorganischen Material kuppeln und die in der Silan-Kupplungssubstanz verbleibende organische reaktive Gruppe mit dem synthetischen Harz reagiert. Durch Verwendung eines derartigen, eine Kupplungssubstanz enthaltenden leitenden Adhäsionsmittels zur Verbindung von

Zuleitungen mit Elektroden verschiedener Anzeigevorrichtungen oder zur Verbindung anderer Teile elektrischer Komponenten wird infolgedessen die praktische Lebensdauer dieser Anzeigevorrichtungen o. dgl. bemerkenswert gesteigert.

Im folgenden wird die Verwendung des oben beschriebenen erfindungsgemäßen organischen leitenden Adhäsionsmittels näher erläutert.

Fig. 2 zeigt eine Anwendung des erfindungsgemäßen organischen leitenden Adhäsionsmittels auf eine planare Multi-Digit-Gasentladungsanzeigevorrichtung. Mehrere Anzeigekathoden sind entsprechend dem erwünschten Muster auf der Oberfläche eines Kathodenträgers 1 angeordnet. Maschenanoden 2 befinden sich gegenüber den Anzeigekathoden durch die Durchgangslöcher einer Zwischenplatte 3; gebogene Anschlüsse 5 führen zu den auf dem Kathodenträger 1 ausgebildeten Anschlußklemmen 4. Die Anschlußklemmen 4 können durch Drucken oder Metallisieren eines erwünschten Musters hergestellt oder durch metallische fliegende Leitungen gebildet werden. Auf den Maschenanoden 2 befindet sich eine transparente Frontplatte 6 wie etwa eine Glasplatte. Die Teile 71 und 72 einer Reihe von Verbindungsplatten 7, die sich am Endteil des Kathodenträgers befinden, sind durch die gleichzeitig gedruckten Verbindungsleitungen 8 mit den Anzeigekathoden verbunden. Die anderen Teile 73 und 74 der Verbindungsplatten 7 sind mit den Anschlußklemmen 4 durch die gleichzeitig gedruckten Verbindungsleitungen 9 verbunden. Das erfindungsgemäße organische leitende Adhäsionsmittel 10 ermöglicht eine feste Haftung der Leitung 5 an der Anschlußklemme 4. Die Spezifikation des leitenden Adhäsionsmittels 10 ist so, daß 5 - 7 Gew.-Teile eines Härters wie etwa eines üblichen Aminhärters

oder eines Säureanhydrids und 0,5 - 15 Gew.-Teile Silan-Kupplungssubstanz mit 100 Gew.-Teilen beispielsweise eines leitenden Silber-Epoxy-Adhäsivs gemischt und ausreichend verrührt werden. Eine ausreichend starke leitende Haftung wird durch Anwendung des Adhäsionsmittels 10 auf den Kontaktteil zwischen der Anschlußklemme 4 und der Leitung 5 sowie durch Erhitzen bzw. Härten ermöglicht.

Fig. 3 stellt eine Anwendung des erfindungsgemäßen leitenden Adhäsionsmittels auf eine Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung dar, bei der gleiche Teile wie in Fig. 2 durch gleiche Referenzzahlen bezeichnet sind. Ein Nesa- (Warenzeichen) -Film 21 ist auf der Innenfläche einer transparenten Frontplatte 22 in einem Muster aufgebracht, das der geteilt ausgebildeten Kathode auf dem Träger 1 gegenüberliegt. Die Anschlüsse 21a für den Nesa-Film erstrecken sich auf der Oberfläche der Frontplatte nach außen. Der Zwischenraum zwischen dem Nesa-Film 21 und der Kathode ist mit einem Flüssigkristall ausgefüllt. Die Zuleitungen 23 sind auf dem Träger 1 angebracht und erstrecken sich an die Stellen, die den Zuleitungen 21a gegenüberliegen. Das erfindungsgemäße organische leitende Adhäsionsmittel 24, das dieselbe Zusammensetzung wie das unter 10 in der Anzeigeanordnung von Fig. 2 verwendete Adhäsionsmittel besitzt, ermöglicht ein leitendes Aneinanderhaften der Leitungen 21a und 23.

Obgleich das in den Ausführungsbeispielen der Fig. 2 und 3 verwendete organische leitende Adhäsionsmittel die zugemischte Kupplungssubstanz enthält, werden ähnliche Ergebnisse durch Vorbeschichten jedes Teils der zu verbindenden Leiter mit einer Kupplungssubstanz und anschließendes Beschichten der mit der Kupplungssubstanz beschichteten Teile mit einem organischen leitenden Adhäsiv

und abschließendes Erhitzen bzw. Aushärten des zu härten-
den Teils erhalten. Alternativ dazu kann die Kupplungs-
substanz auf jeden Teil der zu verbindenden Leiter aufge-
bracht werden, und ^{ein} eine Kupplungssubstanz enthaltendes
organisches leitendes Adhäsionsmittel kann auf die mit
der Kupplungssubstanz beschichteten Teile aufgebracht wer-
den.

Im folgenden werden Anwendungsbeispiele für das ein
organisches Adhäsiv und die Kupplungssubstanz enthaltende
organische Adhäsionsmittel bei Flüssigkristall-Anzei-
gevorrichtungen unter Bezugnahme auf die Fig. 4 - 6 erläu-
tert.

Fig. 4 stellt eine Flüssigkristall-Anzeigevorrich-
tung nach dem Stand der Technik dar. Allgemein geschieht
die Anzeige eines vorbestimmten Musters in einer Flüssig-
kristall-Anzeigevorrichtung durch Opakwerden bzw. Trüben
des Flüssigkristalls durch eine angelegte Spannung. In
Fig. 4 sind ein Glasträger 31 und eine gläserne Front-
platte 32 durch ein Distanzstück 33 auf einen vorbestimm-
ten Abstand gebracht und mit einem Adhäsiv 90 verbunden.
Diese Bestandteile zusammen bilden die äußere Umhüllung 30.
Der Glasträger 31 trägt auf seiner inneren Oberfläche
eine Elektrode 35 mit vorbestimmtem Muster und besitzt
eine Anschlußklemme 51, die sich auf der inneren Ober-
fläche erstreckt und bis aus der äußeren Umhüllung 30
herausragt. In ähnlicher Weise trägt die gläserne Front-
platte 32 auf ihrer inneren Oberfläche eine reflektieren-
de Elektrode 36, die der dem Muster entsprechenden Elektro-
de 35 gegenüberliegt. Die reflektierende Elektrode 36
besitzt eine Anschlußklemme 61. Der Flüssigkristall 37
ist in der äußeren Umhüllung 30 mittels eines Einschmelz-
rohrs 38 eingeschlossen. Beim Anlegen einer Spannung an

die Elektroden 35 und 36 zeigt der Teil des Flüssigkristalls 37, der der Musterelektrode entspricht, das erwünschte Zeichen aufgrund der dynamischen Streuung. Wenn eine derartige Anordnung während eines solchen Betriebs einem Temperaturzyklus bzw. sich wiederholenden Temperaturzyklen unterworfen wird, tritt aufgrund des Unterschieds zwischen den thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Trägers 31 und der Frontplatte 32 sowie dem als Adhäsiv 90 verwendeten Harz eine starke Beanspruchung auf. Aus diesem Grund wird gewöhnlich ein flexibles Harz mit niedrigem Young-Modul als Adhäsiv 90 verwendet, um den Einfluß des Unterschieds in den thermischen Ausdehnungskoeffizienten zu reduzieren.

Da jedoch der Glasübergangspunkt um oder unter Raumtemperatur liegt, nimmt die Haftfähigkeit zwischen dem Glas und dem flexiblen Harz, d. h. dem Adhäsiv 90, schnell ab. Als Folge davon wird das Adhäsiv 90 bei hohen Temperaturen durch die von der Ausdehnung des Flüssigkristalls herrührende Kraftwirkung beschädigt. Auch bei einer Verwendung der Vorrichtung in einer Umgebung hoher Feuchtigkeit dringt Feuchtigkeit in den Zwischenraum zwischen dem Träger 31 und der Frontplatte 32 und dem Adhäsiv 90 ein und trennt das Adhäsiv 90 vom Träger 31 und der Frontplatte 32.

Wie oben beschrieben, besitzen dem Stand der Technik entsprechende Flüssigkristall-Anzeigevorrichtungen nur geringe Feuchtigkeitsbeständigkeit und sind wenig verlässlich, da das Adhäsiv 90 in einer Umgebung hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit schlechte Eigenschaften aufweist.

Fig. 5 stellt ein Ausführungsbeispiel einer Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung im Sinne der Erfindung dar

und zeigt die Adhäsion bzw. Verbindung zwischen Träger 31 und Frontplatte 32 in Fig. 4. Das erfindungsgemäße organische Adhäsionsmittel 100 in Fig. 5 enthält ein organisches Adhäsiv wie etwa ein synthetisches Harz und eine zuge-mischte Silan-Kupplungssubstanz. Die Silan-Kupplungs-substanz besitzt zwei oder mehr verschiedene reaktive Gruppen oder Radikale im Molekül, von denen eine hydrolysiert und mit Silanolgruppen oder Feuchtigkeit auf der Glas- oder Metalloberfläche unter Bildung von chemischen Bindungen reagiert. Andere reaktionsfähige Radikale bzw. Gruppen reagieren beim Härten und bilden chemische Bindungen mit dem im Adhäsionsmittel enthaltenen Harz, wodurch eine feste Haftung erzielt wird.

Auf diese Weise ist das Haftvermögen des erfindungsgemäßen Adhäsionsmittels 100 auf dem Träger 31 und der Frontplatte 32 hoch und nimmt in einer Umgebung hoher Temperatur und hoher Feuchtigkeit aufgrund der oben genannten Wirkung der im Adhäsionsmittel 100 enthaltenen Silan-Kupplungssubstanz nicht ab, wodurch eine derartige Anordnung außerordentlich zuverlässig wird.

Fig. 6 stellt ein anderes Ausführungsbeispiel der Erfindung dar, das dem von Fig. 5 ähnelt. Das Adhäsiv 90 entspricht dem in Fig. 4. Vor der Anwendung des Adhäsivs 90 auf den Träger 31 und die Frontplatte 32 wurden diese jedoch bei dieser Ausführungsart mit einer Silan-Kupplungssubstanz 110 beschichtet. In ähnlicher Weise wie im oben beschriebenen Fall zeigt das Haftvermögen des Adhäsivs 90 aufgrund der Wirkung der Silan-Kupplungssubstanz keinerlei Abnahme.

Eine besonders bevorzugte Zusammensetzung des Adhäsions-

mittels 100 in Fig. 5 ist folgende:

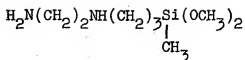
(1) Diglycididäther (beispielsweise DER 736, Hersteller Dow Chemical Company) von Propylenglycol wird als Flexibilisator im Gewichtsverhältnis 5 : 10 einem Bisphenol-A-Epoxyharz (beispielsweise EPICOTE 828 der Shell Chemical Company) zugesetzt. Dieser Verbindung werden TTA (Triäthylentetramin) als üblicher normal-kettiger Aminhärter und γ -Aminopropyltriäthoxysilan $\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OC}_2\text{H}_5)_3$ (A-1100, Hersteller Union Carbide Company) als übliche Amin-Silan-Kupplungssubstanz zugesetzt. 1 - 5 Gew.-Teile Silan-Kupplungssubstanz werden dabei auf 100 Gew.-Teile Epoxyharz zugegeben.

(2) Diglycididäther (beispielsweise DER 736) des Propylenglycols wird als Flexibilisator einem Novolack-Epoxyharz (beispielsweise PEN 431, Hersteller Dow Chemical Company) im Gewichtsverhältnis 8 : 10 zugesetzt. Dieser Verbindung werden TEPA (Tetraäthylen-pentamin) als üblicher Aminhärter sowie Glycidoxypropyl-trimethoxysilan $\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Si}(\text{OCH}_3)_3)$ (A-187,

Hersteller Union Carbide Company) als übliche Epoxy-Silan-Kupplungssubstanz zugesetzt. Dabei werden 1 - 5 Gew.-Teile Silan-Kupplungssubstanz auf 100 Gew.-Teile Epoxyharz zugegeben.

Ein besonders bevorzugtes Verbindungsverfahren für das Anwendungsbeispiel der Fig. 6 ist folgendes:

10 Gew.-Teile Wasser, 90 Gew.-Teile Äthanol und 50 Gew.-Teile Dimethoxyäthylsilylpropyläthylendiamin



(KBM-602, Hersteller Shinetsu Chemical Company) als Silan-Kupplungssubstanz werden gemischt. Der Träger 31 und die Frontplatte 32 werden mit diesem Gemisch beschichtet und 5 - 10 min bei 110 °C erhitzt. Anschließend wird ein mit einem üblichen Aminhärter kombiniertes Epoxyharz-Adhäsiv darauf appliziert und gehärtet.

Fig. 5 stellte die Verwendung des durch Mischen des organischen Adhäsivs und der Silan-Kupplungssubstanz herstellbaren Adhäsivmaterials dar, Fig. 6 verdeutlichte das Verbindungsverfahren durch Anwendung der Silan-Kupplungssubstanz und darauf folgende Anwendung des organischen Adhäsivs. Die vorliegende Erfindung ist jedoch keineswegs auf die angeführten Methoden beschränkt; die Silan-Kupplungssubstanz kann auch zuerst angewandt und darauf ein die Silan-Kupplungssubstanz enthaltendes Adhäsionsmittel appliziert werden.

Patentansprüche

1. Ein organisches Adhäsiv enthaltendes organisches Adhäsionsmittel, gekennzeichnet durch den Gehalt einer mit anorganischem wie auch organischem Material kuppelnden bzw. sich verbindenden Kupplungssubstanz.
2. Organisches Adhäsionsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das organische Adhäsiv ein Epoxyharz enthält.
3. Organisches Adhäsionsmittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das organische Adhäsiv ein Silikonharz enthält.
4. Organisches Adhäsionsmittel nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Silan-Kupplungssubstanz.
5. Organisches Adhäsionsmittel nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch γ -Glycidoxypropyltrimethoxysilan als Silan-Kupplungssubstanz.
6. Organisches Adhäsionsmittel nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch γ -Aminopropyltriäthoxysilan als Silan-Kupplungssubstanz.
7. Verfahren zur Verbindung zweier zu verbindender Teile mit einem ein organisches Adhäsiv enthaltenden organischen Adhäsionsmittel, dadurch gekennzeichnet, daß das organische Adhäsivmaterial eine sowohl mit anorganischem als auch

organischem Material kuppelnde bzw. sich verbindende Kupplungssubstanz enthält.

8. Verfahren nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch Vorbeschichtung jedes der zu verbindenden Teile mit der Kupplungssubstanz.

9. Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung mit einer auf der inneren Oberfläche mit mindestens einer ersten Elektrode versehenen Frontplatte, einem auf der inneren Oberfläche mit mindestens einer zweiten, der ersten Elektrode gegenüberliegenden Elektrode versehenen Träger, einem ein organisches Adhäsiv enthaltenden organischen Adhäsionsmittel, das Frontplatte und Träger mit einem dazwischen gebildeten Zwischenraum verbindet sowie mit einem in den Zwischenraum zwischen Frontplatte und Träger eingefüllten Flüssigkristall, dadurch gekennzeichnet, daß das organische Adhäsionsmittel eine sowohl mit anorganischem als auch organischem Material kuppelnde bzw. sich verbindende Kupplungssubstanz enthält.

10. Flüssigkristall-Anzeigevorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der zu verbindenden Teile der Frontplatte und des Trägers mit der Kupplungssubstanz beschichtet ist.

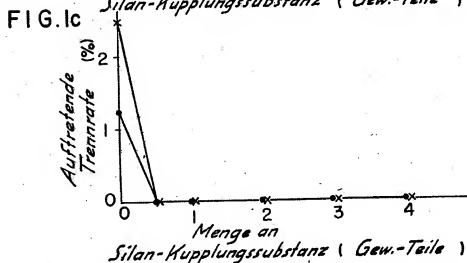
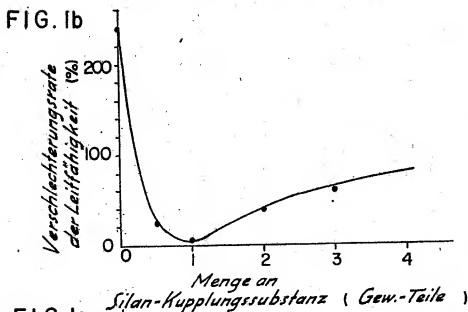
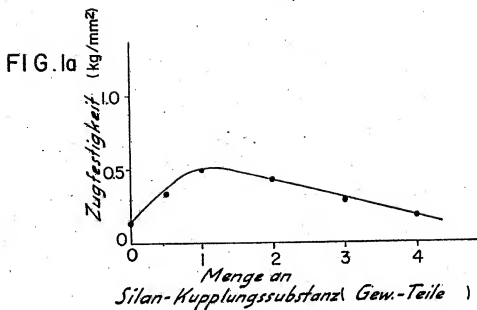


FIG. 2

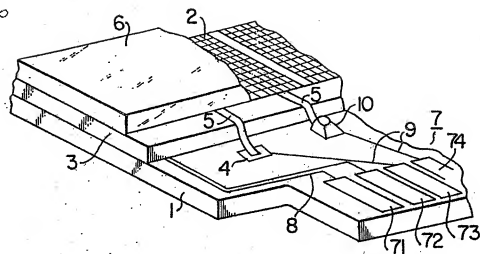


FIG. 3

